

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-269995

(43)Date of publication of application : 02.12.1991

---

(51)Int.Cl. H05B 33/14

C09K 11/06

H05B 33/10

---

(21)Application number : 02-066030

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1990

(72)Inventor : SAKON HIROTA

ONUMA TERUYUKI

KAWAMURA FUMIO

OTA MASABUMI

TAKAHASHI TOSHIHIKO

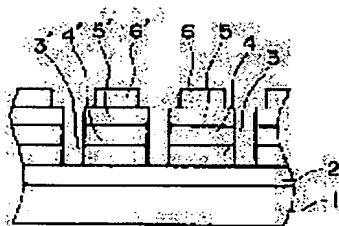
---

## (54) MANUFACTURE OF ELECTRIC FIELD LUMINESCENCE ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the manufacture cost and to realize a large area of the element by forming an organic compound layer by printing.

CONSTITUTION: An anode 2 with a transparent conductive membrane is formed on a glass base plate, over which a triphenylamine derivative is solved in toluene, and stripe pattern form luminescence layers 4 and 4' are formed by a screen printing. And over them, electron transport layers 5 and 5', and magnesium cathodes 6 and 6' are formed by a vacuum evaporation process to form a luminescence element. By applying a DC voltage to the element prepared in such a way to make the anode 2 positive, it radiates light in a stripe form. Consequently, a large area of electric field luminescence element can be manufactured at a low cost.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-269995

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 05 B 33/14  
C 09 K 11/06  
H 05 B 33/10

識別記号

庁内整理番号

Z

8815-3K  
7043-4H  
8815-3K

⑭ 公開 平成3年(1991)12月2日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電界発光素子の作製方法

⑯ 特 願 平2-66030

⑰ 出 願 平2(1990)3月16日

⑱ 発 明 者	左 近	洋 太	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	大 沼	照 行	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	河 村	史 生	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	太 田	正 文	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	高 橋	俊 彦	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社 リ コ ー			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
⑳ 代 理 人	弁 理 士 池 浦 敏 明			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電界発光素子の作製方法

2. 特許請求の範囲

(1) 陽極及び陰極と、これらの間に挟持された一層または複数層の有機化合物層より構成される電界発光素子の作製方法であって、有機化合物層を印刷によって形成することを特徴とする有機電界発光素子の作製方法。

(2) 有機化合物層の少なくとも一層が互いに分離独立した複数のセグメントより構成されている請求項(1)の有機電界発光素子の作製方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は発光性物質からなる発光層を有し、電界を印加することにより電界印加エネルギーを直接光エネルギーに変換でき、従来の白熱灯、蛍光灯あるいは発光ダイオード等とは異なり大面積の面状発光体の実現を可能にする電界発光素子の作製方法に関する。

〔従来の技術〕

電界発光素子はその発光励起機構の違いから、(1)発光層内での電子や正孔の局所的な移動により発光体を励起し、交流電界でのみ発光する真性電界発光素子と、(2)電極からの電子と正孔の注入とその発光層内での再結合により発光体を励起し、直流電界で作動するキャリア注入型電界発光素子の二つに分けられる。(1)の真性電界発光型の発光素子は一般にZnSにMn、Cu等を添加した無機化合物を発光体とするものであるが、駆動に200V以上の高い交流電界を必要とすること、製造コストが高いこと、輝度や耐久性も不十分である等の多くの問題点を有する。

(2)のキャリア注入型電界発光素子は発光層として薄膜状有機化合物を用いるようになってから高輝度のものが得られるようになった。たとえば、特開昭59-194393、米国特許4,539,507、特開昭63-295695、米国特許4,720,432及び特開昭63-264692には、陽極、有機質ホール注入輸送層、有機質電子注入性発光層、および陰極から成る電界発光

素子が開示されており、これらに使用される材料としては、例えば、有機質ホール注入輸送用材料としては芳香族三級アミンが、また有機質電子注入性発光材料としては、アルミニウムトリソキシシ等が代表的な例としてあげられている。

また、Jpn. Journal of Applied Physics, vol. 27, P713-715には陽極、有機質ホール輸送層、発光層、有機質電子輸送層および陰極から成る電界発光素子が報告されており、これらに使用される材料としては、有機質ホール輸送材料としてはN, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミンが、また、有機質電子輸送材料としては、3, 4, 9, 10-ペリレンテトラカルボン酸ビスベンズイミダゾールが、また発光材料としてはフタロペリノンが例示されている。

しかしながら、従来、これらの電界発光素子は有機化合物層をスピンコーティングや真空蒸着により形成しているため、製造コストが高くなり、また大面積の素子を得ることが極めて困難であるといった問題があった。

であって、有機化合物層を印刷によって形成することを特徴とする有機電界発光素子の作製方法が提供される。

本発明でいう印刷とは、素子の各層の構成物質をインキ状に調整し、それを用いて従来公知の印刷様式により素子を作成する事を意味する。インキは素子の各層の構成物質と適当な溶媒によって調整されるが適宜ポリマー等を混合させてもよい。また印刷様式としては、たとえばスクリーン印刷やオフセット印刷を用いることができ、容易にパターンを形成することができる。

本発明の電界発光素子の作製方法は、有機化合物層を印刷手段という簡単な方法で製膜し得るものであるから、大面積の電界発光素子を低コストで製造でき、またフォトリソグラフィ工程が不可能であった種々の有機化合物に対しても有効に適用されるので、いわゆるマルチカラー素子の作製方法と極めて有用なものである。

本発明の電界発光素子の作製方法は、種々のタイプのものに広く適用されるが、特に有機化合物

また、用いる有機化合物の種類によってはフォトリソグラフィ工程によるパターンニングが難しいという欠点も抱えていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、製造コストの低減が図られると共に素子の大面积化を可能とし、しかもフォトリソグラフィ工程によるパターンニングが困難な有機化合物に対しても適用し得る工業的に有利な電界発光素子の作製方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは上記課題を解決するため鋭意検討した結果、陽極および陰極と少なくとも一層の有機化合物層より構成される電界発光素子において、有機化合物層を印刷により形成することが上記課題に対し有効である事を見出し本発明を完成するに至った。

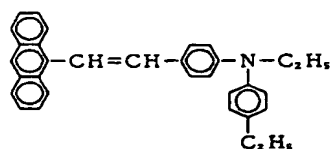
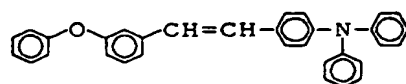
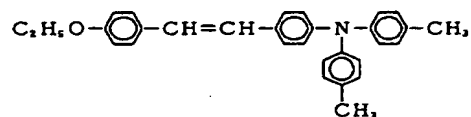
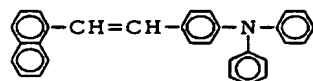
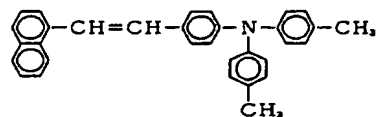
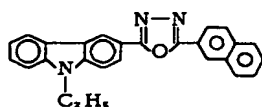
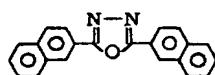
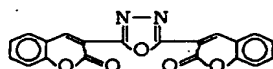
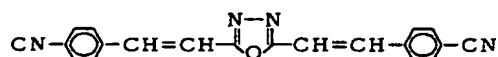
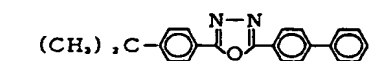
すなわち、本発明によれば、陽極及び陰極と、これらの間に挟持された一層または複数層の有機化合物層より構成される電界発光素子の作製方法

層を互いに分離独立したセグメント状に形成し各セグメント間に間隙を設けた素子に対して有効に利用できるもので、以下これを例にとり説明するが、本発明がこれらのものに限定されないことはいうまでもない。

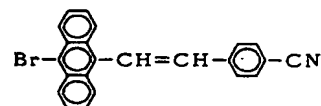
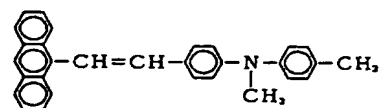
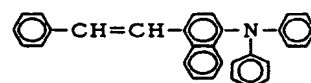
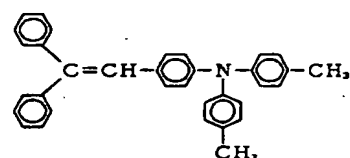
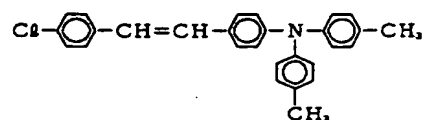
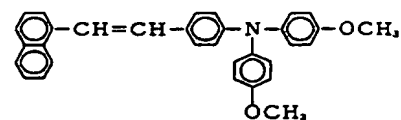
第1図は本発明方法で得られる代表的な電界発光素子の模式断面図である。1は透明である基板で、通常はガラス板が用いられる。2は陽極、3は有機化合物薄膜により構成される発光層である。3, 3'は正孔注入輸送層、4, 4'は発光層、5, 5'は電子注入輸送層、6, 6'は陰極である。陽極材料としてはニッケル、金、白金、パラジウムやこれらの合金あるいは酸化錫(SnO<sub>2</sub>)、酸化錫インジウム(ITO)、沃化銅などの仕事関数の大きな金属やそれらの合金、化合物、更にはポリ(3-メチルチオフェン)、ポリピロール等の導電性ポリマーなどを用いることができる。一方、陰極材料としては、仕事関数の小さな金属たとえば銀、銅、鉛、マグネシウム、マンガン、アルミニウム、或いはこれらの合金が用いられる。陽極及び陰極として用い

る材料のうち少なくとも一方は、素子の発光波長領域において十分透明であることが望ましい。具体的には80%以上の光透過率を有することが望ましい。

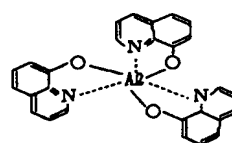
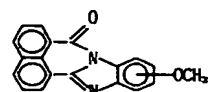
電子注入輸送材料としては、従来公知の種々のものが用いられ、たとえば下記に示すようなオキサジアゾール誘導体を用いることができる。

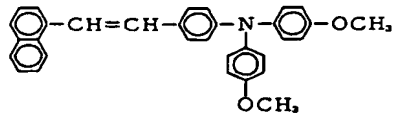


また、正孔注入輸送材料としては従来公知の種々のものたとえば下記に示すような芳香族アミンやアントラセン誘導体などが用いられる。



また、発光材料としては従来公知のものたとえば下記に示すような化合物が挙げられる。



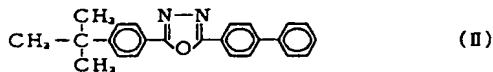
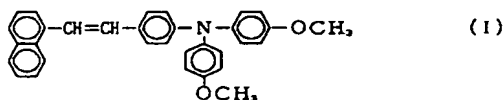


本発明においては、これらの材料をガラス基板1の上に順次積層して電界発光素子を形成する。成膜法としては材料の特性に応じて、いろいろな印刷方法が可能であり、例えばスクリーン印刷を用いる場合には素子を構成する各層のパターンを有するスクリーンを用意し、順次各材料等を用いて積層し素子を形成する。

この場合、それぞれの層のセグメントは必ずしも一致する必要はなく、セグメント同士の間隙が互いに異なっても良い。電子注入輸送層の厚さは100-1,500Å、より好ましくは200-1,000Åである。また正孔注入輸送層は100-1,500Å、より好ましくは200-1,000Åである。発光層の厚さは50-1000Å、より好ましくは100-500Åである。

〔発明の効果〕

に陽極が正となる様に直流電圧を印加したところ20Vで約500cd/m<sup>2</sup>の輝度でストライプ状の発光が確認された。また、この素子は比較の為に全層を真空蒸着により作成した素子とほぼ同等の特性であった。



#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法で得られる代表的な電界発光素子の模式断面図である。

本発明の電界発光素子の作製方法は、有機化合物層を印刷手段という簡単な方法で製膜し得るものであるから、大面積の電界発光素子を低コストで製造でき、またフォトリソグラフィ工程が不可能であった種々の有機化合物に対しても有効に適用されるので、いわゆるマルチカラー素子の製造方法として極めて有用なものである。

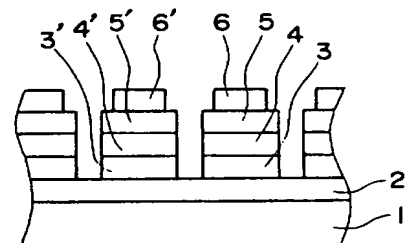
#### 〔実施例〕

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

#### 実施例

ガラス基板上に厚さ1000ÅのITOによる陽極を形成し、その上に下記式(I)で示されるトリフェニルアミン誘導体をトルエンに溶解し、それを用いて幅3mm、厚さ1000Åのストライプパターン状発光層をスクリーン印刷により形成した。その上に下記式(II)で示されるオキサジアゾール誘導体を主体とする電子輸送層及びマグネシウム陰極を各々500Å、1500Åの厚さで真空蒸着により形成し、発光素子とした。この様にして作成した素子

第1図



特許出願人 株式会社 リ コ  
代理人 弁理士 池 浦 敏 明  
(ほか1名)